

Docket No.: R2184.0272/P272
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Koubun Sakagami

Application No.: Not Yet Assigned

Filed: Concurrently Herewith

Art Unit: N/A

For: INFORMATION
RECORDING/REPRODUCING
APPARATUS AND INFORMATION
RECORDING MEDIUM

Examiner: Not Yet Assigned

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

MS Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following
prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2002-338342	November 21, 2002

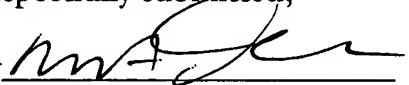
Application No.: Not Yet Assigned

Docket No.: R2184.0272/P272

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: November 5, 2003

Respectfully submitted,

By 

Mark J. Thronson

Registration No.: 33,082

DICKSTEIN SHAPIRO MORIN &
OSHINSKY LLP

2101 L Street NW

Washington, DC 20037-1526

(202) 785-9700

Attorney for Applicant

Japan Patent Office

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: November 21, 2002

Application Number: Japanese Patent Application
No.2002-338342

[ST.10/C]: [JP2002-338342]

Applicant(s): RICOH COMPANY, LTD.

August 20, 2003

Commissioner,
Japan Patent Office

Yasuo Imai (Seal)

Certificate No.2003-3067914

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年11月21日
Date of Application:

出願番号 特願2002-338342
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2002-338342]

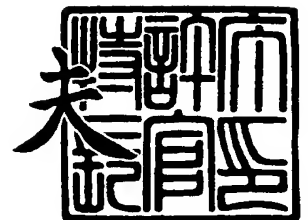
出願人 株式会社リコー
Applicant(s):



2003年 8月20日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



出証番号 出証特2003-3067914

【書類名】 特許願

【整理番号】 0206098

【提出日】 平成14年11月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/00

【発明の名称】 情報記録再生装置及び情報記録媒体

【請求項の数】 14

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
株式会社 リコー内

 【氏名】 阪上 弘文

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【氏名又は名称】 株式会社 リコー

 【代表者】 桜井 正光

【代理人】

 【識別番号】 100085660

 【氏名又は名称】 鈴木 均

 【電話番号】 03-3380-7533

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 060613

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 0201246

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報記録再生装置及び情報記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報記録媒体に多値データを記録し、該多値データを再生する情報記録再生装置であって、

入力した 2 値データを多値データに変換する多値データ変換手段と、

前記多値データの所定の組合わせデータにより構成されるテストデータを生成するテストデータ生成手段と、前記多値データ変換手段及びテストデータ生成手段に基づく多値データ及びテストデータを前記情報記録媒体に記録するデータ記録手段と、前記情報記録媒体から多値データ若しくはテストデータの再生信号を出力する信号再生手段と、前記情報記録媒体上のテストデータに異常がないか否かを検査するテストデータ検査手段と、テーブル上の最も近いパターンを検索して多値データを検出する多値データ判定手段と、フィルタにより波形を等化する波形等化手段と、を備えていることを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項 2】 前記テストデータ検査手段は、入力データに基づいてテストフレームとデータフレームを識別するデータ判別手段と、前記テストデータの再生信号値の度数分布を算出する分布算出手段と、該分布算出手段により算出された分布の特徴量を検出する特徴量検出手段と、該特徴量検出手段により検出された特徴量と所定値とを比較する比較手段と、前記テストデータの信号値を記憶する記憶手段と、を備え、

前記データ判別手段により、フレーム内のデータを識別した結果、入力データが前記テストデータの場合は、前記波形等化手段及び多値データ判定手段の動作を停止すると共に、前記分布算出手段の動作を開始して前記テストデータの度数分布を算出すると共に、前記テストデータを前記記憶手段に記憶することを特徴とする請求項 1 に記載の情報記録再生装置。

【請求項 3】 前記比較手段は、前記特徴量検出手段により検出された特徴量と所定値とを比較した結果、前記テストデータが正常であると判断した場合、前記記憶手段内の有効データを前記波形等化手段へ出力して自動等化アルゴリズムにより波形等化用のフィルタ係数を決定し、同時に前記多値データ判定手段に

も出力してパターン認識用のパターンテーブルを作成することを特徴とする請求項 2 に記載の情報記録再生装置。

【請求項 4】 前記多値データ判定手段は、多値データの所定の組合わせによるテストデータを入力してパターンテーブルを生成するパターンテーブル生成手段と、前記記憶手段内の有効データに最も近いパターンを前記パターンテーブル上から検索して多値データを検出する多値データ検出手段と、を備え、

前記テストデータ検査手段がテストデータが正常であると判断した場合、前記多値データ検出手段により前記記憶手段内の有効データを多値データとして出力することを特徴とする請求項 1 に記載の情報記録再生装置。

【請求項 5】 前記比較手段は、前記特徴量検出手段により検出された特徴量と所定値とを比較した結果、前記テストデータが異常であると判断した場合、前記情報記録媒体から前記テストデータを再度読み出して前記分布算出手段に入力することを特徴とする請求項 1 に記載の情報記録再生装置。

【請求項 6】 前記情報記録媒体から前記テストデータを再度読み出し、前記特徴量検出手段により検出された特徴量と所定値とを比較した結果、前記テストデータが異常であると判断した場合、前記情報記録媒体上に致命的な欠陥が存在すると判断して前記テストデータを使用しないことを特徴とする請求項 5 に記載の情報記録再生装置。

【請求項 7】 前記情報記録媒体上から複数のテストデータを読み出し、前記特徴量検出手段により検出された特徴量と所定値とを比較した結果、該特徴量が所定の範囲内に無い場合、前記テストデータの再生信号値を除外し、前記特徴量が所定の範囲内にあるテストデータの再生信号値の平均値を使用して多値データを検出することを特徴とする請求項 1 に記載の情報記録再生装置。

【請求項 8】 請求項 1 の情報記録再生装置であって、前記情報記録媒体上のテストデータを読み出し、前記特徴量検出手段により検出された特徴量と所定値とを比較した結果、該特徴量が所定の範囲内に無い場合、前記テストデータの再生信号値を除外し、2 個のテストデータの再生信号値の平均値を使用し、該 2 個のテストデータの間に記録された多値データの再生信号から多値データを検出することを特徴とする請求項 1 に記載の情報記録再生装置。

【請求項 9】 前記情報記録媒体に情報を追記、若しくは前記情報記録媒体上の情報を書換える場合、前記 2 値データを変換した多値データの前後に前記テストデータを付加して前記情報記録媒体に記録することを特徴とする請求項 1 に記載の情報記録再生装置。

【請求項 1 0】 1 個のテストデータが、同一の数値系列からなるデータを複数組合むことを特徴とする請求項 1 に記載の情報記録再生装置。

【請求項 1 1】 1 個のテストデータが、異なる数値系列からなるデータを複数組合むことを特徴とする請求項 1 に記載の情報記録再生装置。

【請求項 1 2】 前記情報記録媒体に記録された 1 個のテストデータを複数回再生し、該再生信号値の平均値を使用して、前記多値データの再生信号から多値データを検出することを特徴とする請求項 1 に記載の情報記録再生装置。

【請求項 1 3】 2 値データから変換された多値データと、該多値データを再生する際に使用するテストデータとが記録された情報記録媒体であって、1 個のテストデータが、同一の数値系列からなるデータを複数組合むことを特徴とする情報記録媒体。

【請求項 1 4】 2 値データから変換された多値データと、該多値データを再生する時に使用するテストデータとが記録された情報記録媒体であって、1 個のテストデータが、異なる数値系列からなるデータを複数組合むことを特徴とする情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、情報記録再生装置に関し、さらに詳しくは、多値データを再生する際に、事前に読取っておく校正データ（テストデータ）の構成や使用法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来技術として、特開平 8 - 1 2 4 1 6 7 号公報には、多値記録再生が可能な光記録媒体および光ディスク装置について開示されている。それによると、光情

情報記録媒体の予め定められた格子点上にレーザ光照射により記録マークの大きさを多値のデータに対応させて2種類以上に变化させて記録し、再生を目的とする格子点に対して二次元的に最も隣接する格子点からの情報のもれ込み量を検出するための領域を記録媒体上に設け、該領域内の格子点上にマーク群を記録し、マーク群を予め光スポットで走査して得られた検出値を基に、隣接するトラックからのクロストーク量と、隣接する格子点間での符号間干渉量を学習しておき、情報再生時には信号処理を用いて隣接するトラックからのクロストークを低減し、さらに目的トラック上の符号間干渉を低減することで、二次元的に隣接する格子点からの情報のもれ込みを低減するとしている。

また、同一出願人から、特開 2 0 0 0 - 2 6 0 3 4 5 が出願されており、それによると、光ディスク上の隣接データ間の距離が短いため、信号再生時にレーザ光スポット内に複数のマークが含まれる事によって生ずる符号間干渉を、データ間の相関と見なして、パターン認識によって多値データを検出する方法について開示されており、事前に、連続3点の多値データの全組合せを記録したテストデータを再生して、パターン認識用のテーブルを作成する。そして、多値データを検出する時は、連続3点のデータを入力し、テーブル上のパターンに最も近いパターンを検索して、多値データの判定結果とするとしている。

また、特願 2 0 0 2 - 1 2 3 0 0 8 が出願されており、それによると、上記の「多値記録データ検出方法」による多値データの記録再生を実施するための具体的なデータフォーマットについて記載されており、所定量のユーザーデータにテストデータを挿入して、情報記録媒体に記録するとしている。

【特許文献1】 特開平 8 - 1 2 4 1 6 7 号公報

【特許文献2】 特開 2 0 0 0 - 2 6 0 3 4 5 公報

【特許文献3】 特願 2 0 0 2 - 1 2 3 0 0 8 公報

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】

特許文献1は、多値データを記録する媒体上に、一定の間隔で「等化係数学習領域」と呼ばれるデータ領域がある。光ディスク上の記録マークをレーザ光照射によって読取る時には、隣接トラックからのクロストーク及び同一トラック上

の隣接データからの符号間干渉を除去するための波形等化用フィルタを使用する。そして、「等化係数学習領域」には、その係数（等化係数）を決定するためのテストデータ（校正データ）が記録されている。しかしながら、前記各公報は、情報記録媒体上のテストデータを記録した部分に、傷や汚れ等の欠陥があると、テストデータが正常に再生されず、多値データ検出が正確に実施されないといった共通の問題がある。

本発明は、かかる課題に鑑み、情報記録媒体上のテストデータを記録した部分に、傷や汚れ等の欠陥がある場合でも、多値データ検出が正確に実施できる情報記録再生装置及び情報記録媒体を提供することを目的とする。

【 0 0 0 4 】

【課題を解決するための手段】

本発明はかかる課題を解決するために、請求項 1 は、情報記録媒体に多値データを記録し、該多値データを再生する情報記録再生装置であって、入力した 2 値データを多値データに変換する多値データ変換手段と、前記多値データの所定の組合わせデータにより構成されるテストデータを生成するテストデータ生成手段と、前記多値データ変換手段及びテストデータ生成手段に基づく多値データ及びテストデータを前記情報記録媒体に記録するデータ記録手段と、前記情報記録媒体から多値データ若しくはテストデータの再生信号を出力する信号再生手段と、前記情報記録媒体上のテストデータに異常がないか否かを検査するテストデータ検査手段と、テーブル上の最も近いパターンを検索して多値データを検出する多値データ判定手段と、フィルタにより波形を等化する波形等化手段と、を備えていることを特徴とする。

本発明の最も特徴的な点は、テストデータ検査手段を設けた点である。これは、フレームデータからテストデータを判別して、そのテストデータの分布状態を算出して、特徴量が所定の値にあるか否かで正常か異常かを判断するものである。これにより、情報記録媒体上のテストデータを記録した部分に、傷や汚れ等の欠陥があると、テストデータが正常に再生されず、多値データ検出が正確に実施されないといった従来の問題を解決することができる。

かかる発明によれば、テストデータが正常か異常かをテストデータ検査手段に

より判断するので、光ディスク上の欠陥等による異常なテストデータを排除し、多値データ検出を正確に行うことができる。

【0005】

請求項2は、前記テストデータ検査手段は、入力データに基づいてテストフレームとデータフレームを識別するデータ判別手段と、前記テストデータの再生信号値の度数分布を算出する分布算出手段と、該分布算出手段により算出された分布の特徴量を検出する特徴量検出手段と、該特徴量検出手段により検出された特徴量と所定値とを比較する比較手段と、前記テストデータの信号値を記憶する記憶手段と、を備え、前記データ判別手段により、フレーム内のデータを識別した結果、入力データが前記テストデータの場合は、前記波形等化手段及び多値データ判定手段の動作を停止すると共に、前記分布算出手段の動作を開始して前記テストデータの度数分布を算出すると共に、前記テストデータを前記記憶手段に記憶することを特徴とする。

本発明の最も特徴的なテストデータ検査手段は、入力されたフレームデータから、テストフレームとデータフレームを判別し、テストフレームのときに分布算出手段を動作させ、テストフレームの特徴量から正常か否かを判断して、正常なときのテストデータを有効データとして出力する。

かかる発明によれば、テストデータが判別された場合に限り波形等化手段と多値データ判定手段の動作を停止して正常か否かの判定を行うので、誤った波形等化や多値データの判定を防ぐことができる。

請求項3は、前記比較手段は、前記特徴量検出手段により検出された特徴量と所定値とを比較した結果、前記テストデータが正常であると判断した場合、前記記憶手段内の有効データを前記波形等化手段へ出力して自動等化アルゴリズムにより波形等化用のフィルタ係数を決定し、同時に前記多値データ判定手段にも出力してパターン認識用のパターンテーブルを作成することを特徴とする。

テストデータ検査手段内の比較手段により、テストデータが判定される。そして、その結果正常であると判定されると、メモリに記憶した有効データを波形等化手段へ出力して、自動等化アルゴリズムにより波形等化用のフィルタ係数を決定し、それと同時に、多値データ判定手段にも出力してパターン認識用のパター

ンテーブルを作成する。

かかる発明によれば、テストデータが正常な場合に、そのときにメモリに記憶した有効データにより波形等化と多値データのパターンテーブルを作成するので、正確な波形等化と多値データの出力を行うことができる。

【0006】

請求項4は、前記多値データ判定手段は、多値データの所定の組合わせによるテストデータを入力してパターンテーブルを生成するパターンテーブル生成手段と、前記記憶手段内の有効データに最も近いパターンを前記パターンテーブル上から検索して多値データを検出する多値データ検出手段と、を備え、前記テストデータ検査手段がテストデータが正常であると判断した場合、前記多値データ検出手段により前記記憶手段内の有効データを多値データとして出力することを特徴とする。

多値データ判定手段は、パターンテーブル生成手段と多値データ検出手段により構成され、パターンテーブル生成手段により、例えば、連続3点の多値データの全組合わせを記録したテストデータを再生して、パターン認識用のテーブルを作成する。また、多値データ検出手段は、パターン認識用のテーブルから最も近いパターンを検索して、そのときの記憶手段に記憶された有効データを出力する。

かかる発明によれば、テストデータから生成されたパターンデータに基づいて有効データを決定するので、正確な有効データを確実に出力することができる。

請求項5は、前記比較手段は、前記特徴量検出手段により検出された特徴量と所定値とを比較した結果、前記テストデータが異常であると判断した場合、前記情報記録媒体から前記テストデータを再度読み出して前記分布算出手段に入力することを特徴とする。

光ディスクから読み出されたデータは、偶発的なノイズによりデータが乱される可能性がある。従って、1度読み出したデータで正常か異常かを判断するのではなく、もし、異常の場合は再度読み出して分布算出手段に入力するようにすれば、偶発的なノイズによるテストデータの異常を排除することができる。

かかる発明によれば、読み出したデータが異常の場合、再度読み出すので、偶

発的なノイズによるテストデータの異常を排除することができる。

請求項6は、前記情報記録媒体から前記テストデータを再度読み出し、前記特徴量検出手段により検出された特徴量と所定値とを比較した結果、前記テストデータが異常であると判断した場合、前記情報記録媒体上に致命的な欠陥が存在すると判断して前記テストデータを使用しないことを特徴とする。

データを読み出した際に異常の場合、1度だけ再トライするが、それでも異常の場合は、偶発的なノイズによる異常とは考えにくい。そのような場合は、光ディスクに致命的な欠陥が存在すると判断せざるを得ない。従ってそのときのデータは信頼性が低いので使用しないで破棄する。

かかる発明によれば、1度だけ再トライした結果異常の場合は、光ディスクに致命的な欠陥が存在すると判断するので、異常なテストデータを排除し、多値データ検出を正確に実施できる。

【0007】

請求項7は、前記情報記録媒体上から複数のテストデータを読み出し、前記特徴量検出手段により検出された特徴量と所定値とを比較した結果、該特徴量が所定の範囲内に無い場合、前記テストデータの再生信号値を除外し、前記特徴量が所定の範囲内にあるテストデータの再生信号値の平均値を使用して多値データを検出することを特徴とする。

例えば、10フレームのテストフレームの検査を行って、異常のあるテストフレームを除き、テストデータの信号値の平均値を求めて波形等化係数の決定し、パターンテーブルの作成を行う。その後、10フレームのテストフレームの間のデータフレーム（900フレーム）を処理しても良い。

かかる発明によれば、異常のあるテストフレームを除いて、複数個のテストフレームのテストデータの信号値の平均を使用するので、再生信号が、ディスク全体にわたって安定している時は、多値データ検出のエラーを低減することができる。

請求項8は、請求項1の情報記録再生装置であって、前記情報記録媒体上のテストデータを読み出し、前記特徴量検出手段により検出された特徴量と所定値とを比較した結果、該特徴量が所定の範囲内に無い場合、前記テストデータの再生

信号値を除外し、2 個のテストデータの再生信号値の平均値を使用し、該 2 個のテストデータの間に記録された多値データの再生信号から多値データを検出することを特徴とする。

或いは、2 個の正常なテストフレームのテストデータの平均値を使用して、波形等化係数の決定、パターンテーブルの作成を行い、その間のデータフレームを処理しても良い。これによりディスク上の場所によって、信号の変動の傾向が変化する場合の効果がある。

かかる発明によれば、2 個の正常なテストフレームのテストデータの平均値を使用して、その間のデータフレームを処理するので、ディスク上の場所によって、信号の変動の傾向が変化する場合、多値データ検出のエラーを低減することができる。

【0 0 0 8】

請求項 9 は、前記情報記録媒体に情報を追記、若しくは前記情報記録媒体上の情報を書換える場合、前記 2 値データを変換した多値データの前後に前記テストデータを付加して前記情報記録媒体に記録することを特徴とする。

同一ディスク上に、同一の光ディスク装置を使用して、データの書換えや追記を行う場合は、レーザー光の光量等の記録条件が一定しており、再生信号の変動は少ないが、異なる光ディスク装置を使用して、同一ディスク上のデータの書換えや追記を行うと、各光ディスク装置の記録条件が異なるため、再生信号の変動の傾向が大きく異なる場合がある。このため、光ディスク上のデータの書換え又は追記するデータフレームの前後にテストフレームを付加すると良い。

かかる発明によれば、光ディスク上のデータの書換え又は追記する情報の単位の前後にテストフレームを付加するので、異なる光ディスク装置の特性に起因する再生信号の変動の傾向を反映でき、多値データ検出のエラーを低減することができる。

請求項 1 0 は、1 個のテストデータが、同一の数値系列からなるデータを複数組合むことを特徴とする。

請求項 9 ではテストデータの 1 個のみを含んでいたが、1 フレームのデータ量を増加させ、同一系列のテストデータを複数個含ませても良い。こうすることに

より、1 系列のテストデータが異常であっても、予備として他方テストデータが使用でき、データの信頼性が高まる。

かかる発明によれば、テストフレームに同一系列のテストデータを複数個含ませているので、1 系列のテストデータが異常であっても、予備として他方が使用でき、データの信頼性を高めることができる。

【 0 0 0 9 】

請求項 1 1 は、1 個のテストデータが、異なる数値系列からなるデータを複数組合むことを特徴とする。

請求項 1 0 の説明では、1 フレームに同一系列のテストデータを複数個含ませているが、異なる系列のテストデータを複数個含ませても良い。これにより、テストデータのランダム性が高くなり、平均値を使用することで、更に信号の変動を抑えることができる。

かかる発明によれば、テストフレームに異なる系列のテストデータを複数個含ませているので、テストデータのランダム性が高くなり、平均値を使用することで、更に信号の変動を抑えることができる。

請求項 1 2 は、前記情報記録媒体に記録された 1 個のテストデータを複数回再生し、該再生信号値の平均値を使用して、前記多値データの再生信号から多値データを検出することを特徴とする。

請求項 1 1 の説明では、テストフレームを 1 回読取って処理しているが、同一のテストフレームを複数回読取って、その平均値を使用しても良い。これにより、テストフレームを読取る時のノイズ等によるランダムな変動を除去でき、多値データ検出のエラーを低減することができる。

かかる発明によれば、同一のテストフレームを複数回読取って、その平均値を使用しているので、テストフレームを読取る時のノイズ等によるランダムな変動を除去でき、多値データ検出のエラーを低減することができる。

請求項 1 3 は、2 値データから変換された多値データと、該多値データを再生する際に使用するテストデータとが記録された情報記録媒体であって、1 個のテストデータが、同一の数値系列からなるデータを複数組合むことを特徴とする。

かかる発明によれば、テストフレームに同一系列のテストデータを複数個含ま

せている情報記録媒体であるので、光ディスク装置でデータを再生するときに、1系列のテストデータが異常であっても、予備として他方が使用でき、データの信頼性を高めることができる。

請求項14は、2値データから変換された多値データと、該多値データを再生する時に使用するテストデータとが記録された情報記録媒体であって、1個のテストデータが、異なる数値系列からなるデータを複数組合むことを特徴とする。

かかる発明によれば、テストフレームに異なる系列のテストデータを複数個含ませている情報記録媒体であるので、光ディスク装置でデータを再生する時に、読取ったテストデータのランダム性が高くなり、平均値を使用することで、更に信号の変動を抑えることができる。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図に示した実施形態を用いて詳細に説明する。但し、この実施形態に記載される構成要素、種類、組み合わせ、形状、その相對配置などは特定の記載がない限り、この発明の範囲をそのみに限定する主旨ではなく単なる説明例に過ぎない。

図1は、本発明の実施形態に係る情報記録再生装置の構成を示すブロック図である。この情報記録再生装置は、らせん状又は同心円上のトラックが形成され、トラックにそってマークを記録する光ディスク1と、ディスクを回転させるモーター2と、レーザー光スポットを照射して光ディスクにマークを記録し、記録されたマークをレーザー光スポットで走査して電気信号を出力する光ヘッド3と、光ヘッドから出力された電気信号を演算増幅し、光ディスク上のマークに対応した再生信号や、レーザー光スポットが光ディスクの記録面に焦点が合っているかを示すフォーカスエラー信号や、レーザー光スポットがトラックにそって走査しているかを示すトラッキングエラー信号や、トラックの蛇行に対応した信号等を出力する演算増幅回路4と、フォーカスエラー信号や、トラッキングエラー信号、トラックの蛇行に対応した信号により、レーザー光スポットを光ディスクの記録面に焦点を合わせ、正しくトラックを走査させ、光ディスクを線速度一定又は、角速度一定に回転させるサーボ回路5と、変調回路から出力された信号に従っ

て、レーザー光で光ディスクにマークを記録するための信号を出力するレーザー駆動回路6と、入力した多値データに対応した大きさのマークとスペース多値データ=0:何も記録しないを示す信号を出力する変調回路7と、所定量のデータの区切りを示すための同期信号を付加する同期信号付加回路8と、入力した2値データを多値データに変換する多値化回路9と、入力データに対し、誤り訂正を行なうためのデータを付加する誤り訂正用データ付加回路10と、演算増幅回路からの再生信号をデジタル信号に変換するAD変換回路11と、再生信号中の同期信号を検出し、多値データに同期したクロック信号を出力するPLLおよび同期検出回路12と、波形等化を行う波形等化回路13と、多値データを判定する多値判定回路14と、多値データを2値データに変換する多値-2値変換回路15と、誤り訂正用データを用いて、誤り訂正を行なう誤り訂正回路16と、光ディスク上のテストデータに異常が無いかを検査するテストデータ検査回路17と、を備えて構成される。

尚、図示していないが、光ヘッド3を光ディスク1の半径方向に移動させ、光ディスク1上のデータをサーチする機構も備わっている。更に、コンピュータ用の情報記憶装置として使用するためのインターフェース回路や、情報記録再生装置全体の動作制御を行うマイクロプロセッサ等は図示を省略した。

【0011】

以下に、本実施形態の動作を説明する。先ず、2値データを多値化して光ディスク1に記録する場合の動作を説明する。入力された2値データは、所定量のブロックに分割され、誤り訂正用データ付加回路10により誤り訂正用のデータを付加する。その後、多値化回路9で多値データに変換する。多値化回路9では、例えば100フレームのデータフレーム毎に1フレームのテストフレームを挿入し、判別データを付加する。更に、同期信号付加回路8で各フレームに同期信号とクロックマークを付加する。その後、多値データの各値に対応したマークを光ディスク1に記録するために、変調回路7でレーザーを駆動する信号を生成する。そして、光ヘッド3によりマークが光ディスク1に記録される。

図2は、本発明の多値化回路9の内部構成を示す図である。テストデータ生成回路20と2値-多値変換回路21の出力をスイッチ22により切換えて、所定

の間隔でテストデータを挿入する。以後、2 値—多値変換回路 2 1 から出力されるデータを有効データと呼ぶ。本実施形態では、多値データとして 8 値データ（0 ～ 7）を使用し、連続 3 点の多値データの全組合せを記録したテストデータを再生して、パターン認識用のテーブルを作成し、多値データを検出する時は、連続 3 点のデータを入力し、テーブル上のパターンに最も近いパターンを検索して、多値データを検出する方法を実施する。

図 3 はテストデータの 3 つの例を示す図である。このテストデータの数値系列は、5 1 4 個のデータからなるランダムな数値系列であって、先頭からの 3 個を 1 組とし（例 1 では、7 5 6）、1 個ずつずらした 3 個毎のデータパターン（5 6 2，6 2 6，2 6 6，6 6 3，...：下線部が 1 個ずらしたデータ）は 5 1 2 通りの全組合せを重複無く 1 回のみ含む、理想的な数値系列である。図中の例 1 ～ 例 3 に示すように、この数値系列は唯一ではなく複数通りある。

【0 0 1 2】

図 4 はテストデータと有効データを配置するデータフォーマットの例を示す図である。ここでは、1 個の多値データをシンボルと呼ぶ事にする。図に示したデータの並びをフレームと呼び、テストデータが入ったフレームをテストフレーム、有効データが入ったフレームをデータフレームと呼ぶ事にする。図中のクロックマーク 2 5、同期信号 2 6 及び判別データ 2 7 のデータパターンの例を以下に示す。

クロックマーク = 「0 0 7 0 0」

同期信号 = 「0 0 0 0 0 7 7 7 7 7 7 7」

判別データ = 「0 0 0 0」（テストフレーム）

「0 0 7 7」（データフレーム）

図 5 はクロックマーク 2 5、同期信号 2 6、判別データ 2 7（テストフレームの場合）を光ディスク 1 に記録して、再生した場合の再生信号の例を示す図である。クロックマーク 2 5 は多値データをサンプリングする時の基準点を示すデータであり、クロックマーク 2 5 の中央の「7」の信号のボトムが基準になる。PLL 回路で周期的に存在するクロックマークのボトムに同期したクロックを生成して、クロックマークの間にある多値データをサンプリングする。或いは、再生

信号を A/D (アナログ/デジタル) 変換し、デジタル信号処理により、連続する 2 個のクロックマークのボトムを検出し、その間にある多値データを等間隔でサンプリングしてもよい。ここでは、クロックマーク 25 から始まる 40 シンボルの一区切りのデータをクラスタと呼ぶ。更に、判別データ 27 を使用して、フレーム内のデータがテストデータであるか、有効データであるかの判別を行う。

また、フレーム内のクロックマーク、同期信号、判別データを除いた正味のデータ量は次式で示される。

$$19 \text{ シンボル} + 35 \text{ シンボル} \times 15 \text{ クラスタ} = 544 \text{ シンボル}$$

1 シンボルは 8 値データであるので、3 ビットに相当する。従って、ビット数では $544 \text{ シンボル} \times 3 \text{ ビット} = 1632 \text{ ビット}$ であり、バイト数では $1632 \text{ ビット} / 8 \text{ ビット} = 204 \text{ バイト}$ である。

テストフレームでは、514 シンボルのテストデータをフレーム内に配置するのであるが、途中でクロックマーク 25 が挿入されて分断されると、連続 3 個のデータパターンが意味を持つので、分断後は 2 シンボル重複する必要がある。従って、データ量は次式で示すように、2 ~ 16 クラスタではデータ数を 2 シンボル減らして計算する。これにより、テストフレームには 514 シンボルのテストデータが、データフレームには 204 バイトの有効データが無駄なく配置される。

$$19 \text{ シンボル} + (35 - 2) \text{ シンボル} \times 15 \text{ クラスタ} = 514 \text{ シンボル}$$

【0013】

次に、光ディスク 1 から多値信号を読み出して多値判定を行い、2 値データとして出力する場合の動作を説明する。光ヘッド 3 により、一定強度のレーザー光を光ディスク 1 に照射し、その反射光を光電変換して電気信号を得る。得られた信号を演算増幅回路 4 に入力し、サーボ回路 5 により光ディスク 1 を安定して回転させ、光ヘッド 3 のトラッキングやフォーカス制御を行い、多値信号を再生する。再生された多値信号から、同期信号を検出し、更にクロックマークを検出して、PLL 回路 12 により多値データに同期したクロックを生成する。生成したクロックを使用して A/D 変換回路 11 によりデジタルデータを得る。

また、テストデータ検査回路 17 において、デジタルデータから各フレームの

判別データを読み取り、入力したデジタルデータがテストフレームの場合は、波形等化回路 1 3 及び多値判定回路 1 4 の動作を停止させ、テストデータの検査を行う。

図 6 は、テストデータ検査回路 1 7 の構成を示す図である。データ判別回路 3 0 でフレーム内の判別データを識別して、入力データがテストデータの場合は、波形等化回路 1 3 及び多値判定回路 1 4 の動作を停止させる信号 3 4 を出力する。更に、分布算出回路 3 1 にて入力データ（多値データのデジタル信号値）の度数分布を算出する。同時にメモリ 3 2 にテストデータ（フレームデータ） 3 7 の信号値を入力する。比較回路 3 3 によりテストデータが正常であると判断した場合は、信号 3 5 を出力してメモリ 3 2 内のデータ（有効データ 3 6）を波形等化回路 1 3 へ出力し、自動等化アルゴリズムにより波形等化用のフィルタの係数を決定する。更に、多値判定回路 1 4 へも出力し、パターン認識用のパターンテーブルを作成する。

【 0 0 1 4 】

図 7 はテストデータの信号分布の例を示す図である。同図に示すように、多値データの各シンボル値（0 ～ 7）毎に分布が明確に分かれ、分布の各極大値 4 0 と極小値 4 1 が所定の範囲内（図中の矩形内）にあれば正常と判定できる。例えば、図 8 に示すような分布であれば、シンボル値 = 0, 1 の極大値 4 2 及びその間の極小値 4 3 が図中の矩形の外にあるので、異常であると判定する。

図 9 は本発明の多値判定回路 1 4 の内部構成を示す図である。テストデータ 4 5 を入力して、パターンテーブル 4 7 を作成するテーブル生成回路 4 6 と、パターン認識による多値データ検出回路 4 8 から構成されている。ディスク 1 上のテストデータ 4 5 を再生し、テストデータ検査回路 1 7 において、そのテストデータが正常であると判定した後、波形等化回路 1 3 のフィルタ係数を決定し、パターンテーブル 4 7 の作成が終了したら、ディスク 1 上のデータフレームのデータを波形等化回路 1 3 に入力し、その出力を多値判定回路 1 4 へ入力する。多値判定回路 1 4 内の多値データ検出回路 4 8 により、有効データ 4 9 が多値データ 5 0 として出力される。その後、多値 - 2 値変換回路 1 5 で 2 値データに変換した後、誤り訂正回路 1 6 で誤りの検出と訂正を行い、訂正後の 2 値データを出力す

る。

【 0 0 1 5 】

本実施形態では、テストデータが正常か異常かを判断する時に、信号値の分布の特徴量として、分布の極大値と極小値を使用した。別の実施形態として、図 1 0 に示すように、テストデータのシンボル値に対する信号値の分布の範囲 5 2 を算出し、その分布の範囲 5 2 が図中の 2 本の線内 5 1 にあれば正常と判断する。しかし、図 1 1 に示すように、分布が 2 本の線内 5 1 から外れて 5 3 のようになれば異常と判断する。この実施形態では、テストデータの各シンボル値の最大信号値及び最小信号値と 2 本の線が示す値とを比較すれば良い。この場合の分布の特徴量は、各シンボル値の信号値分布の最大値と最小値である。

上記の実施形態では、テストデータが異常である場合は、そのテストデータを使用しないとするものであるが、テストデータが異常である場合は、再び光ディスク 1 上の同一テストデータを読取っても良い。そして、2 回目の読取りによって、このテストデータが正常になれば光ディスク 1 上の欠陥ではなく、偶発的なノイズであると考えられる。また、再度読取ったテストデータが異常であれば、致命的なディスク上の欠陥があるとして、そのテストデータは使わないとしても良い。また、上記の実施形態では、1 0 0 フレームのデータフレーム毎に 1 フレームのテストフレームを挿入しているので、1 フレームのテストフレームを読取って、テストデータの検査、波形等化係数の決定、パターンテーブルの作成を行って、1 0 0 フレームのデータフレームの処理を行っても良い。又は、例えば、1 0 フレームのテストフレームの検査を行って、異常のあるテストフレームを除き、テストデータの信号値の平均値を求めて波形等化係数の決定し、パターンテーブルの作成を行う。その後、1 0 フレームのテストフレームの間のデータフレーム（9 0 0 フレーム）を処理しても良い。これにより再生信号がディスク全体にわたって安定している時は、多値データ検出のエラーを低減する効果がある。

或いは、2 個の正常なテストフレームのテストデータの平均値を使用して、波形等化係数の決定、パターンテーブルの作成を行い、その間のデータフレームを処理しても良い。これによりディスク上の場所によって、信号の変動の傾向が変化する場合は効果がある。

また情報記録再生装置では、データの書換えが可能なもの、又は追記が可能（消去および書換え不可）な光ディスクを使用して、光ディスク上のデータの書換えや追記を行うことがある。同一ディスク上に、同一の光ディスク装置を使用して、データの書換えや追記を行う場合は、レーザー光の光量等の記録条件が一定しており、再生信号の変動は少ないが、異なる光ディスク装置を使用して、同一ディスク上のデータの書換えや追記を行うと、各光ディスク装置の記録条件が異なるため、再生信号の変動の傾向が大きく異なる場合がある。このため、図12に示すように、ディスク上のデータの書換え又は追記するデータフレーム56の前後にテストフレーム54、55を付加すると良い。尚、データの書換え又は追記する情報の中央にもテストフレームがあっても良い。こうすることにより、各情報記録再生装置の特性に起因する再生信号の変動の傾向を反映でき、多値データ検出のエラーを低減することができる。

【0016】

尚、以上の説明では、テストフレームには、図3に示したテストデータの1個（1系列：514シンボル）のみを含んでいたが、1フレームのデータ量を増加させ、同一系列のテストデータを複数個含ませても良い。こうすることにより、1系列のテストデータが異常であっても、予備として他方テストデータが使用でき、データの信頼性が高まる。また、1個のテストフレーム内の複数個のテストデータが正常であれば、その平均値を使用することで、更に信号の変動を抑えることができる。また、上記の説明では、1フレームに同一系列のテストデータを複数個含ませているが、異なる系列のテストデータを複数個含ませても良い。これにより、テストデータのランダム性が高くなり、平均値を使用することで、更に信号の変動を抑えることができる。更に、上記の説明では、テストフレームを1回読取って処理しているが、同一のテストフレームを複数回読取って、その平均値を使用しても良い。これにより、テストフレームを読取る時のノイズ等によるランダムな変動を除去でき、多値データ検出のエラーを低減することができる。

【0017】

【発明の効果】

以上記載のごとく請求項 1 の発明によれば、テストデータが正常か異常かをテストデータ検査手段により判断するので、光ディスク上の欠陥等による異常なテストデータを排除し、多値データ検出を正確に行うことができる。

また請求項 2 では、テストデータが判別された場合に限り波形等化手段と多値データ判定手段の動作を停止して正常か否かの判定を行うので、誤った波形等化や多値データの判定を防ぐことができる。

また請求項 3 では、テストデータが正常な場合に、そのときにメモリに記憶した有効データにより波形等化と多値データのパターンテーブルを作成するので、正確な波形等化と多値データの出力を行うことができる。

また請求項 4 では、テストデータから生成されたパターンデータに基づいて有効データを決定するので、正確な有効データを確実に出力することができる。

また請求項 5 では、読み出したデータが異常の場合、再度読み出すので、偶発的なノイズによるテストデータの異常を排除することができる。

また請求項 6 では、1 度だけ再トライした結果異常の場合は、光ディスクに致命的な欠陥が存在すると判断するので、異常なテストデータを排除し、多値データ検出を正確に実施できる。

また請求項 7 では、異常のあるテストフレームを除いて、複数個のテストフレームのテストデータの信号値の平均を使用するので、再生信号が、ディスク全体にわたって安定している時は、多値データ検出のエラーを低減することができる。

【 0 0 1 8 】

また請求項 8 では、2 個の正常なテストフレームのテストデータの平均値を使用して、その間のデータフレームを処理するので、ディスク上の場所によって、信号の変動の傾向が変化する場合は、多値データ検出のエラーを低減することができる。

また請求項 9 では、光ディスク上のデータの書換え又は追記する情報の単位の前後にテストフレームを付加するので、異なる光ディスク装置の特性に起因する再生信号の変動の傾向を反映でき、多値データ検出のエラーを低減することができる。

また請求項 1 0 では、テストフレームに同一系列のテストデータを複数個含ませているので、1 系列のテストデータが異常であっても、予備として他方が使用でき、データの信頼性を高めることができる。

また請求項 1 1 では、テストフレームに異なる系列のテストデータを複数個含ませているので、テストデータのランダム性が高くなり、平均値を使用することで、更に信号の変動を抑えることができる。

また請求項 1 2 では、同一のテストフレームを複数回読取って、その平均値を使用しているので、テストフレームを読取る時のノイズ等によるランダムな変動を除去でき、多値データ検出のエラーを低減することができる。

また請求項 1 3 では、テストフレームに同一系列のテストデータを複数個含ませている情報記録媒体であるので、光ディスク装置でデータを再生するときに、1 系列のテストデータが異常であっても、予備として他方が使用でき、データの信頼性を高めることができる。

また請求項 1 4 では、テストフレームに異なる系列のテストデータを複数個含ませている情報記録媒体であるので、光ディスク装置でデータを再生する時に、読取ったテストデータのランダム性が高くなり、平均値を使用することで、更に信号の変動を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態に係る情報記録再生装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】

本発明の多値化回路 9 の内部構成を示す図である。

【図 3】

本発明のテストデータの 3 つの例を示す図である。

【図 4】

本発明のテストデータと有効データを配置するデータフォーマットの例を示す図である。

【図 5】

本発明のクロックマーク 2 5、同期信号 2 6、判別データ 2 7（テストフレー

ムの場合) を光ディスク 1 に記録して、再生した場合の再生信号の例を示す図である。

【図 6】

本発明のテストデータ検査回路 1 7 の構成を示す図である。

【図 7】

本発明のテストデータの信号分布の例を示す図である。

【図 8】

本発明のテストデータの信号分布を表す図である。

【図 9】

本発明の多値判定回路 1 4 の内部構成を示す図である。

【図 1 0】

本発明の正常な場合のテストデータの信号分布を表す図である。

【図 1 1】

本発明の異常な場合のテストデータの信号分布を表す図である。

【図 1 2】

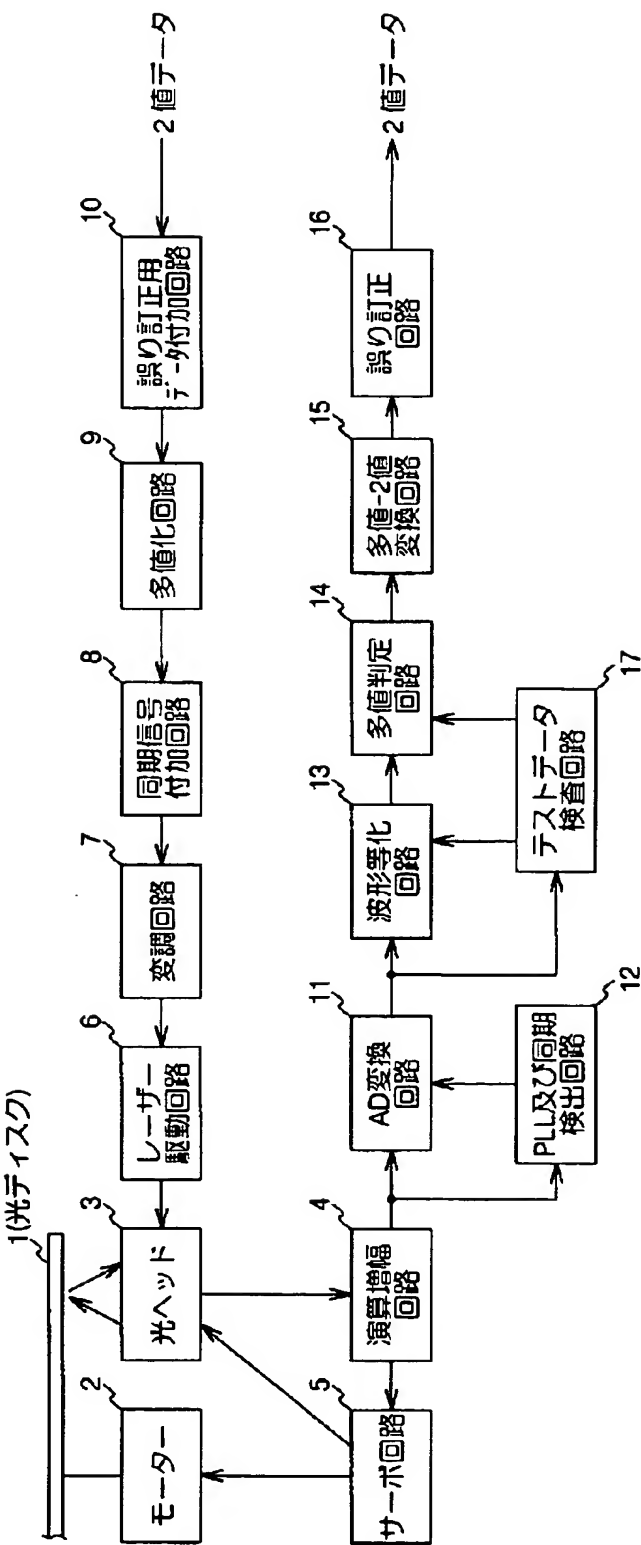
本発明のフレームデータの配列を表す図である。

【符号の説明】

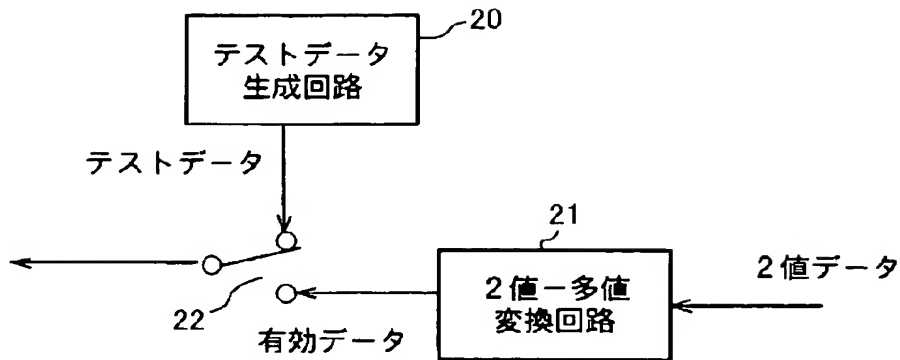
1 3 波形等化回路、1 4 多値判定回路、1 7 テストデータ検査回路、3
0 データ判別回路、3 1 分布算出回路、3 2 メモリ、3 3 比較回路

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【図 3】

【例 1】

7562663310543433277271656662552365450735423525362730251472010134763535604052701613334575443146706157
 4620533056364741664440776050471214321145616773724140665774530436732632076177154012265532301415674350
 6233606300355711363421037130714461024650516021621734031637502740225413221531311551710442624410672220
 2325641164250151126142765260172135702671747361175152001110757622373120335100705500060344522430651257
 3376460057264374470424004547770020640463150303245137036607422723170725212341247556534645554667661275
 24204176753775

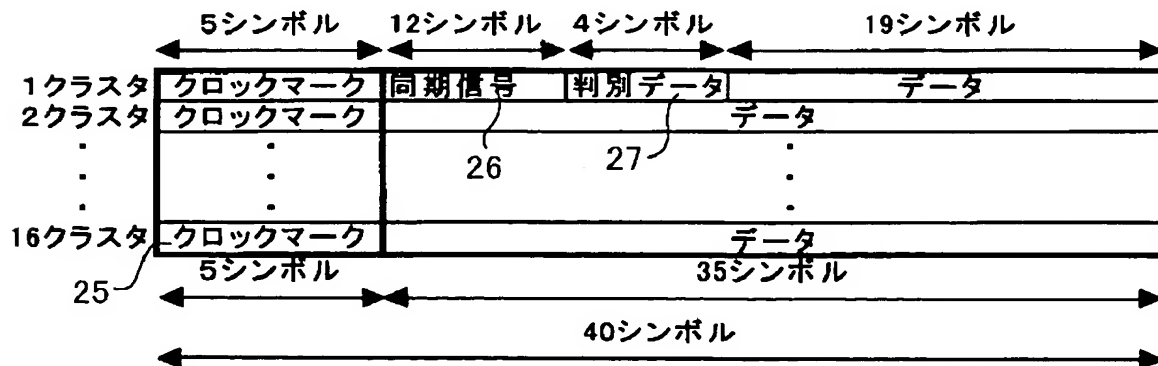
【例 2】

4405706123623114702400535541410030337040641532220752676740344772215611516620656427125250636373402026
 5754043054534232452001361505276524464572032743165461374214017300716174167753750144562513124122756726
 160665317135106270152162604630745503542263201634602237112056036605576471700255650230451217514243573
 1571450060736000476146670377735661021273213306757467155515434544134335234113011051172723536733326664
 6211644365522577475533640766310314372426432334725635070504176331325302770776247376012622465177101072
 10444204254744

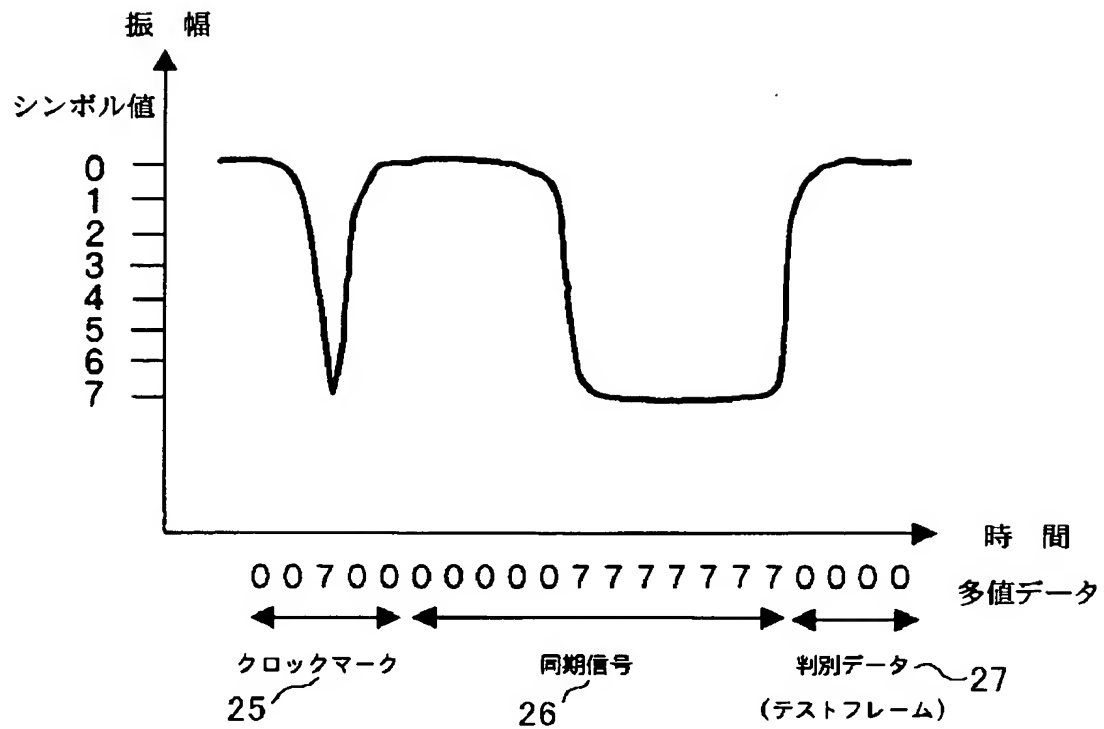
【例 3】

2574777156454273047674441602122026067001750647225554570375612016751154043712142423410022711105347103
 6400603107533431145104405635123770462164350137417754671724530275262213003557553537367727051415520544
 5210204267376276607401572076327456641165560101131357742033061332062005507266171326117066337215162475
 7321734034551344362503014701246163614630323057161065325240233631665272324136547464223604502446050522
 6465041447317432224333140637071434254127765764421125176153126515000735430773356562634666235231525676
 00407025366725

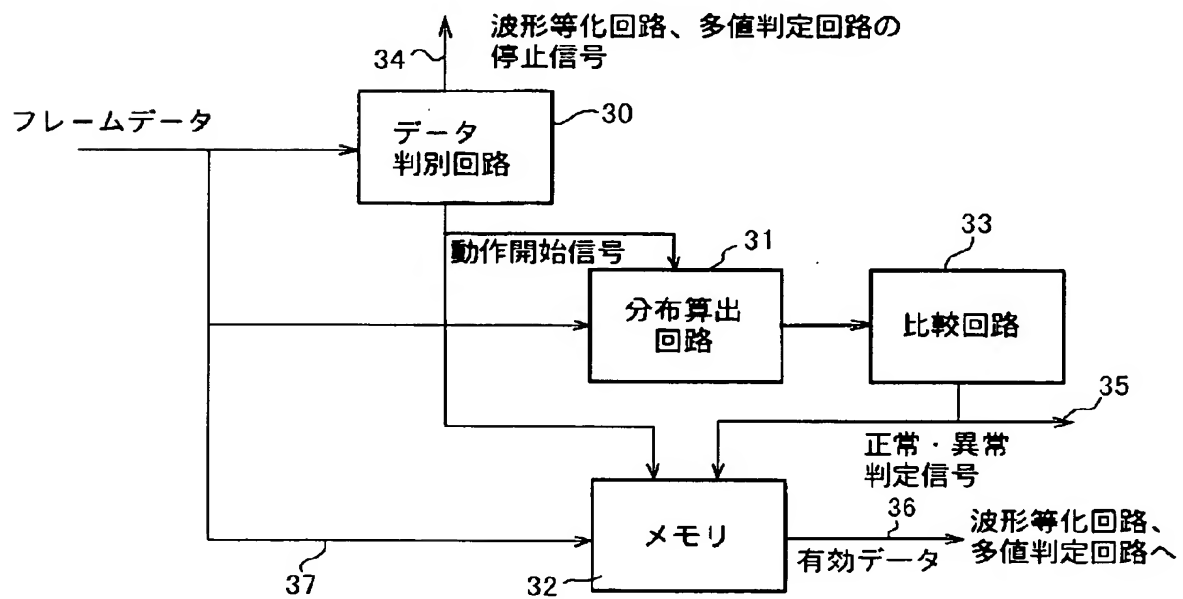
【図 4】



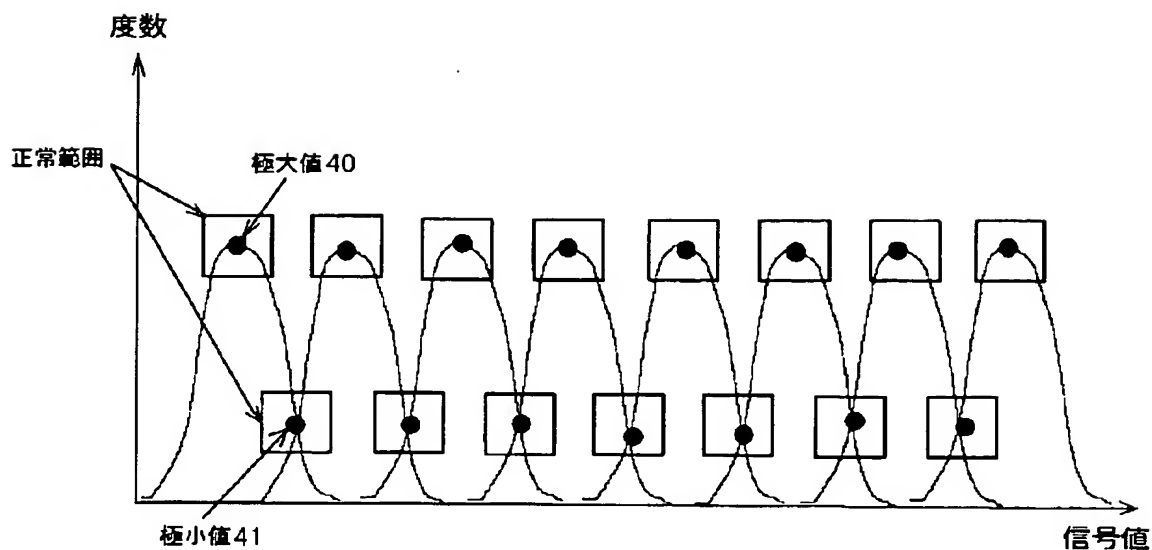
【図 5】



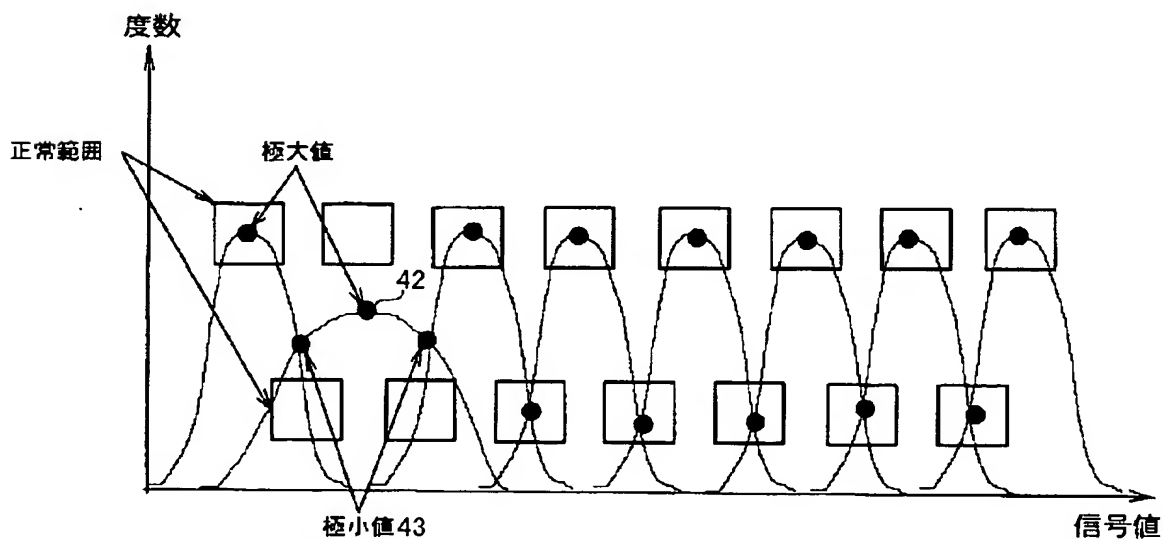
【図 6】



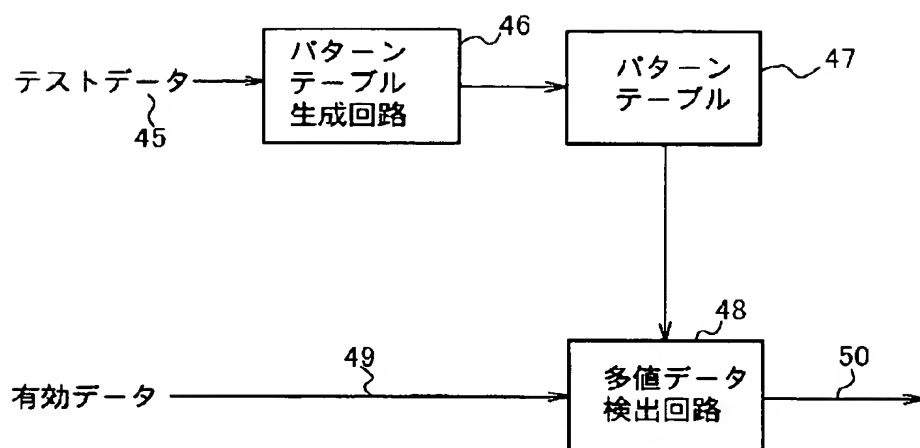
【図 7】



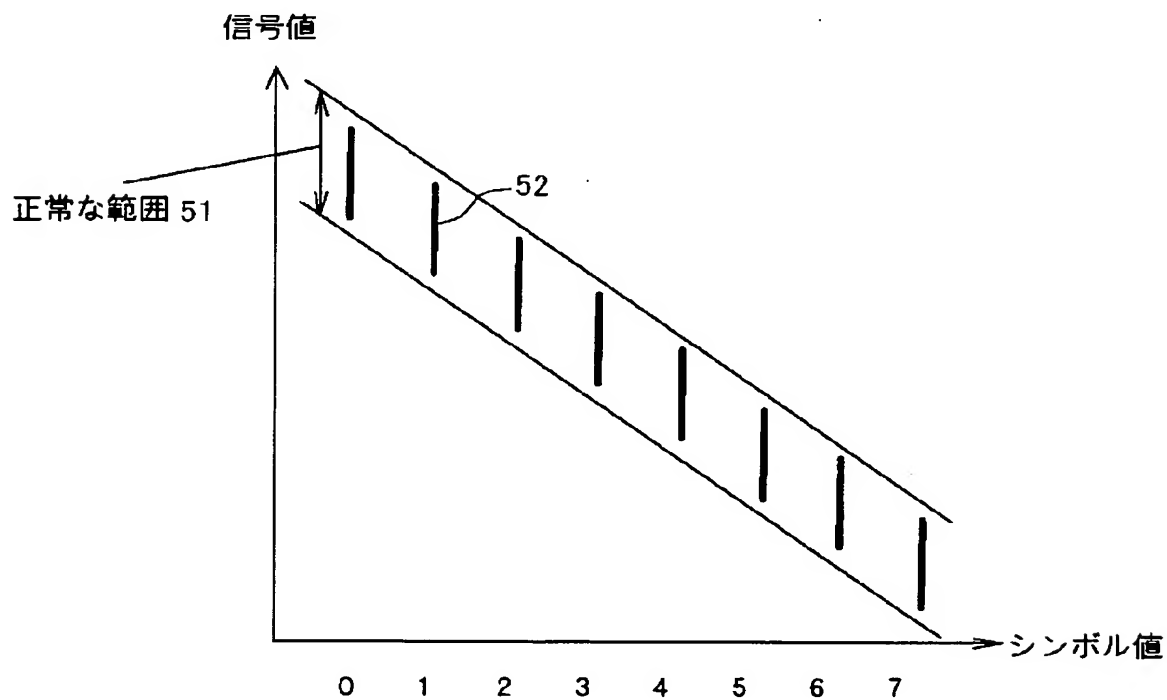
【図 8】



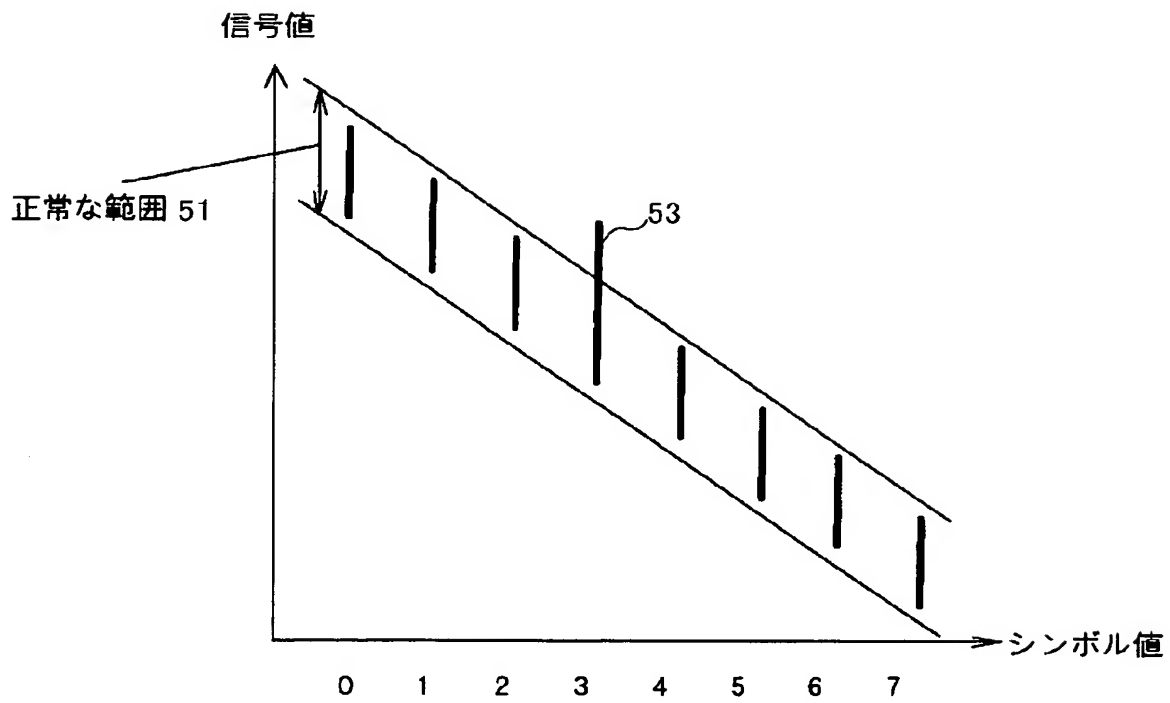
【図 9】



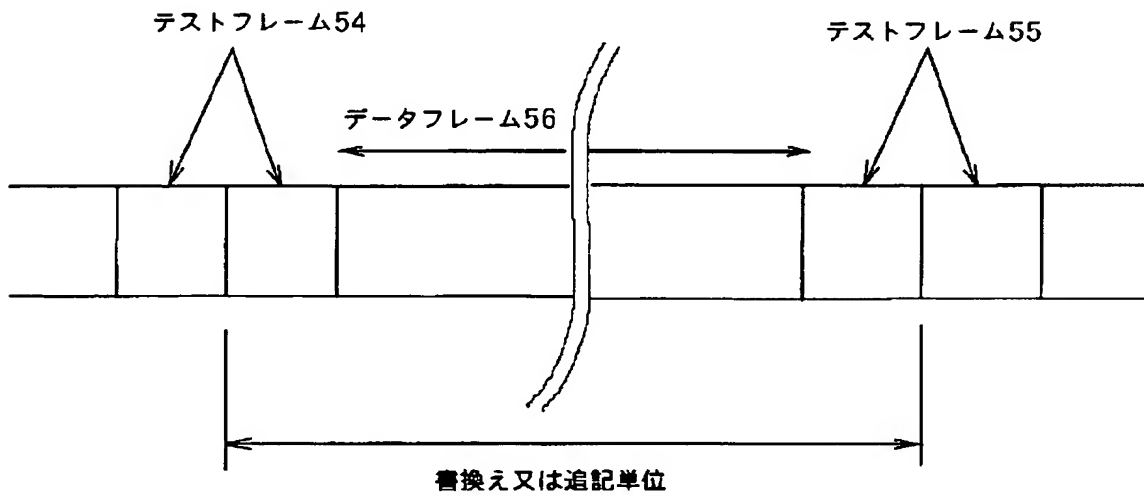
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 情報記録媒体上のテストデータを記録した部分に、傷や汚れ等の欠陥がある場合でも、多値データ検出が正確に実施できる情報記録再生装置及び情報記録媒体を提供する。

【解決手段】 テストデータ検査回路 1 7 は、データ判別回路 3 0 でフレーム内の判別データを識別して、入力データがテストデータの場合は、波形等化回路 1 3 及び多値判定回路 1 4 の動作を停止させる信号 3 4 を出力する。更に、分布算出回路 3 1 にて入力データの度数分布を算出する。同時にメモリ 3 2 にテストデータ（フレームデータ） 3 7 の信号値を入力する。比較回路 3 3 によりテストデータが正常であると判断した場合は、信号 3 5 を出力してメモリ 3 2 内のデータ（有効データ 3 6）を波形等化回路 1 3 へ出力し、自動等化アルゴリズムにより波形等化用のフィルタの係数を決定する。更に、多値判定回路 1 4 へも出力し、パターン認識用のパターンテーブルを作成する。

【選択図】 図 6

特願 2 0 0 2 - 3 3 8 3 4 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 4 日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
氏 名 株式会社リコー

2. 変更年月日 2 0 0 2 年 5 月 1 7 日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
氏 名 株式会社リコー